

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 81101869.6

51 Int. Cl.³: G 02 B 7/26

22 Date de dépôt: 13.03.81

30 Priorité: 03.04.80 CH 2677/80

43 Date de publication de la demande:
14.10.81 Bulletin 81/41

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: CABLOPTIC S.A.

CH-2016 Cortaillod(CH)

72 Inventeur: Falco, Lucien
Vignoble 68
CH-2087 Cornaux(CH)

74 Mandataire: Nithardt, Roland
CABINET ROLAND NITHARDT 41, rue de Neuchâtel
F-1400 Yverdon(FR)

54 Procédé de couplage d'au moins deux fibres optiques au moyen d'une lentille holographique et dispositif de mise en oeuvre de ce procédé.

57 La présente invention concerne un procédé de couplage de fibres optiques au moyen d'une lentille holographique et un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Une lentille holographique (H_2) est enregistrée de façon connue par l'utilisation d'un hologramme provisoire (H_1), au moyen de deux fibres optiques monomodes (6) et (7) montées dans des pièces d'extrémité (4) et (5). Le bloc (1) servant de support à la lentille holographique, comporte des alésages (2) et (3) nettement définis en position et en forme, dans lesquels on introduit les pièces d'extrémité (4) et (5) des fibres monomodes pour effectuer l'enregistrement de la lentille holographique, et dans lesquels on fixe les pièces d'extrémité de fibres multimodes, utilisées plus couramment après le retrait des fibres multimodes.

Cette façon de procéder permet de supprimer le phénomène de speckling, c'est-à-dire de répartition non uniforme de la lumière dans les faisceaux transmis, en améliorant l'efficacité de la lentille holographique.

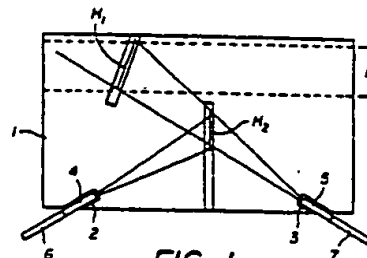


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

EP 0 037 476 A1

- 1 -

Procédé de couplage d'au moins deux fibres optiques au moyen
d'une lentille holographique et dispositif de mise en oeuvre
de ce procédé

La présente invention concerne un procédé de couplage d'au
moins deux fibres optiques au moyen d'une lentille holographi-
que de couplage, dans lequel on enregistre un hologramme de
phase et de volume pour constituer ladite lentille holographi-
5 que de couplage.

Elle concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre
de ce procédé, comportant un support rigide agencé pour main-
tenir, dans des positions relatives déterminées, la lentille
10 holographique de couplage et les extrémités des fibres à cou-
pler.

Des procédés de couplage de ce type, ainsi que des dispositifs
pour la mise en oeuvre de ces procédés, ont déjà été décrits,
15 en particulier dans le brevet américain no 4'057'319 et dans
le brevet suisse no (demande no 12 298/78) de la dépo-
sante.

Dans le brevet américain, les extrémités des fibres sont mon-
20 tées respectivement sur deux parties complémentaires d'un sup-
port, ces parties pouvant être assemblées pour constituer le-
dit support et maintenir, dans une position relative déterminée,
la lentille holographique de couplage et les extrémités des
fibres à coupler.

25 Dans le second brevet suisse mentionné où le couplage fait ap-
pel à une technique dite "in situ", les deux extrémités des
fibres à coupler sont noyées dans un bloc transparent, à l'in-
térieur duquel est formé un premier hologramme dit hologramme

- 2 -

provisoire servant à l'enregistrement d'un deuxième hologramme dit hologramme définitif, utilisé comme hologramme de couplage des deux fibres optiques.

5 Dans les deux cas, les fibres, couplées et utilisées pour l'enregistrement de l'hologramme servant de lentille holographique de couplage, sont des fibres multimodes couramment utilisées dans les techniques de transmission de signaux par fibres optiques. Or, on a constaté que les coupleurs holographiques à
10 fibres multimodes offrent une faible efficacité si les hologrammes sont enregistrés au moyen de ces fibres. Ceci est dû à une répartition non uniforme de la lumière dans les faisceaux issus des fibres, phénomène appelé "speckling", qui altère l'image d'interférence. L'efficacité maximale est réduite d'un facteur
15 deux à trois selon le type de coupleur.

La présente invention est destinée à remédier à ces inconvénients en proposant un procédé de couplage de fibres optiques permettant de supprimer les effets négatifs dus au phénomène de speckling, et en accroissant sensiblement l'efficacité du coupleur.
20

Dans ce but, le procédé susmentionné est caractérisé en ce que l'on procède à l'enregistrement de l'hologramme de base et de volume au moyen de fibres optiques monomodes, et en ce que l'on
25 remplace ensuite lesdites fibres monomodes par des fibres multimodes, des moyens étant prévus pour positionner avec précision les extrémités des fibres multimodes à l'emplacement préalable-ment occupé par des fibres monomodes.

30 Le dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour positionner avec précision les extrémités des fibres multimodes à coupler, à l'emplacement initialement occupé par les fibres monomodes.

- 3 -

Le procédé et le dispositif selon l'invention seront mieux compris en référence à la description d'un exemple de réalisation et du dessin annexé, dans lequel :

5 La figure 1 représente une vue schématique d'ensemble d'un coupleur holographique selon l'invention, et

La figure 2 représente une vue agrandie d'une partie du coupleur de la fig. 1, illustrant plus particulièrement les moyens permettant de positionner les extrémités des fibres multimodes, après le retrait des fibres monomodes utilisées pour l'enregistrement de l'hologramme.

En référence à la fig. 1, le coupleur holographique représenté se présente de préférence sous la forme d'un bloc cylindrique 15 1 en matière synthétique transparente durcie, telle qu'une résine polymérisée. Deux alésages 2 et 3, de forme cylindrique, sont prévus pour loger les pièces d'extrémité ou férules 4 et 5, qui sont montées aux extrémités 6 et 7 de deux fibres optiques destinées à être couplées au moyen de ce coupleur. A l'intérieur 20 de ce bloc, se trouve une première lentille holographique dite lentille provisoire H_1 et une seconde lentille holographique H_2 appelée lentille définitive qui sert au couplage des fibres optiques 6 et 7. Le brevet suisse cité dans l'introduction décrit de façon détaillée le mode d'enregistrement de l'hologramme 25 H_2 au moyen de la lentille provisoire H_1 .

Dans le procédé décrit, les fibres 6 et 7 utilisées pour l'enregistrement des hologrammes H_1 et H_2 sont des fibres monomodes 30 qui permettent d'éliminer le phénomène du speckling et d'obtenir une lentille de couplage de grande efficacité. Les fibres monomodes étant difficiles à fabriquer et de réalisation coûteuse, il n'est guère possible, ni rentable de les utiliser couramment

- 4 -

et en grande quantité dans les techniques de transmission de signaux par fibres optiques. C'est pourquoi on ne les utilise que pendant la phase de constitution de la lentille de couplage, en prévoyant des logements précis dans le bloc 1 dans lesquels on peut introduire initialement les pièces d'extrémité ou férules équipant les fibres monomodes, puis après le retrait de ces dernières, positionner avec précision et mettre en place définitivement par collage, les pièces d'extrémité équipant les fibres multimodes devant être couplées par la lentille holographique H₂.

La figure 1 représente, à titre d'exemple, une forme de réalisation particulièrement simple, où ces logements sont constitués par des alésages 2 et 3 de forme sensiblement cylindrique. Le diamètre de ces alésages correspond au diamètre extérieur des pièces d'extrémité 4 et 5, et le fond de l'alésage comporte de préférence un épaulement annulaire contre lequel vient buter la pièce d'extrémité de la fibre, définissant ainsi avec précision sa position dans la direction de l'axe de cet alésage.

La figure 2 représente une forme de réalisation quelque peu élaborée des moyens destinés à positionner, de façon précise, les extrémités des fibres optiques à coupler. Pour chacune des fibres optiques 10 à coupler, une douille ou manchon 12 est incrustée dans le bloc transparent 11. La douille 12, de forme cylindrique creuse, comporte, à son extrémité, un élargissement périphérique 13 orienté vers l'extérieur, destiné à ancrer rigidement cette douille dans la masse du bloc transparent, et un rebord intérieur 14 définissant un épaulement annulaire 15 contre lequel vient buter la pièce d'extrémité 16, dans laquelle est montée l'extrémité de la fibre optique 10. La pièce d'extrémité 16 comporte un élément tubulaire 17, dont le diamètre intérieur correspond sensiblement au diamètre extérieur

- 5 -

de la gaine 18 entourant la fibre 10, et un organe de centrage 19, par exemple une pierre d'horlogerie, monté à l'extrémité de couplage de l'élément tubulaire 17. Le diamètre extérieur de cet élément tubulaire 17 correspond sensiblement au diamètre 5 intérieur de la douille 12, de sorte que lorsqu'on introduit le pièce d'extrémité de la fibre dans la douille, sa position radiale est définie avec précision. La position axiale est définie par l'épaule 15, contre lequel vient buter la pièce d'extrémité 16, lorsqu'elle est repoussée à fond à l'intérieur 10 de la douille 12.

Ce dispositif de positionnement assure l'interchangeabilité des fibres, et en particulier permet de remplacer les fibres monomodes utilisées pour l'enregistrement de la lentille holo- 15 graphique, par des fibres multimodes utilisées par la suite. Ces dernières sont de préférence montées de façon définitive, par exemple par collage à l'intérieur de la douille réceptrice.

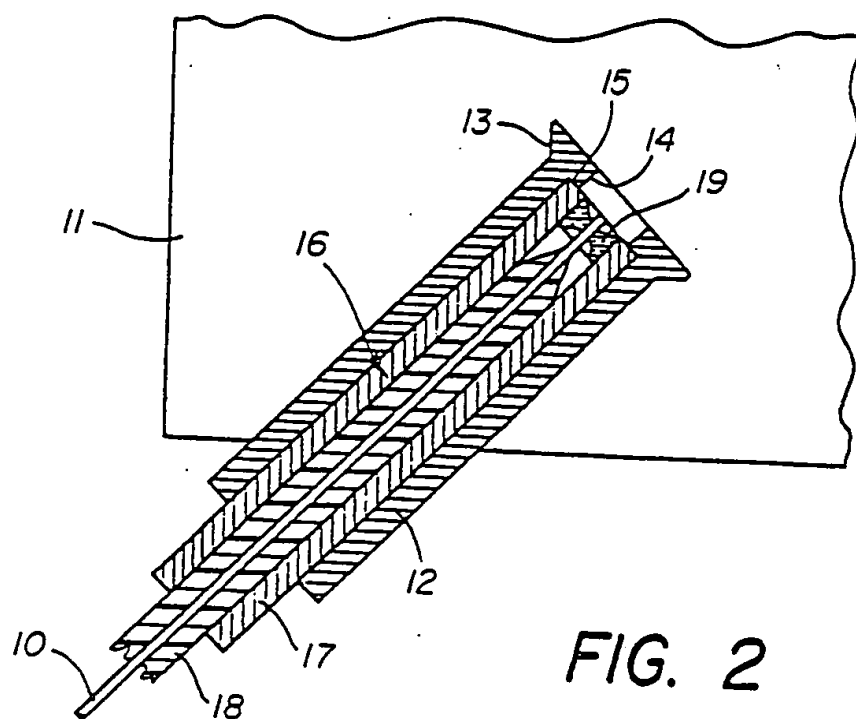
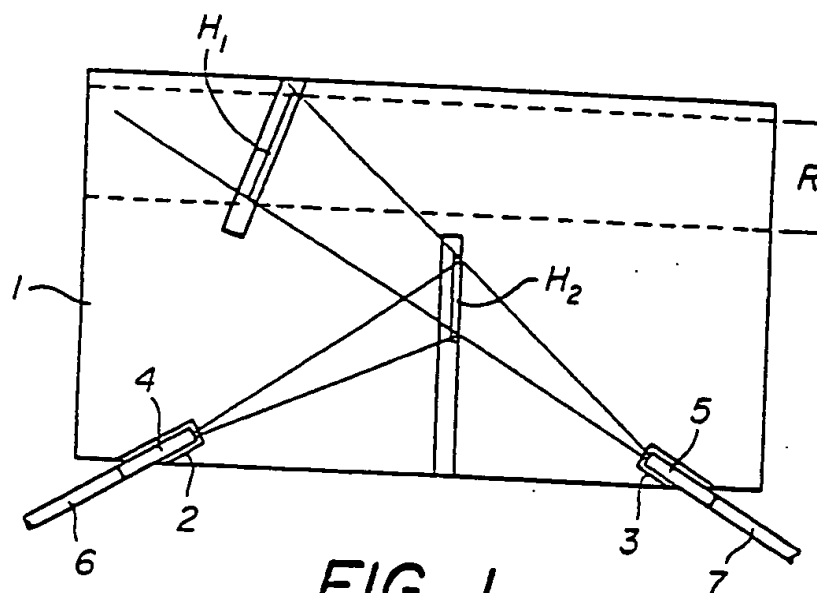
Revendications

1. Procédé de couplage d'au moins deux fibres optiques au moyen d'une lentille holographique de couplage, dans lequel on enregistre un hologramme de phase et de volume pour constituer ladite lentille holographique de couplage, caractérisé en ce que l'on procède à l'enregistrement de l'hologramme de phase et de volume au moyen de fibres optiques monomodes, et en ce que l'on remplace ensuite lesdites fibres monomodes par des fibres multimodes, des moyens étant prévus pour positionner avec précision les extrémités des fibres multimodes à l'emplacement préalablement occupé par les fibres monomodes.
2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé de la revendication 1, comportant un support rigide agencé pour maintenir, dans des positions relatives déterminées, la lentille holographique de couplage et les extrémités des fibres à coupler, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour positionner avec précision les extrémités des fibres multimodes à coupler, à l'emplacement initialement occupé par les fibres monomodes.
3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'hologramme de phase et de volume, constituant la lentille holographique, est moulé dans un bloc transparent, caractérisé en ce que lesdits moyens pour positionner les fibres comportent des alésages borgnes agencés pour pouvoir loger les extrémités des fibres à coupler.
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel les extrémités des fibres sont montées à l'intérieur de pièces d'extrémité métalliques de forme cylindrique, caractérisé en ce que les alésages borgnes sont de forme cylindrique, leur diamètre intérieur étant sensiblement égal au diamètre extérieur des

- 7 -

pièces d'extrémité des fibres.

5. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les alésages borgnes sont constitués par des douilles
- 5 métalliques cylindriques creuses prises dans la masse dudit bloc transparent, le diamètre intérieur de ces douilles métalliques étant sensiblement égal au diamètre extérieur des pièces d'extrémité des fibres.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0037476

Numero de la demande

EP 81 10 1869.6

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
A	IEEE JOURNAL OF QUANTUM ELECTRONICS, Vol. QE-11, No. 9, Septembre 1975 H. NISHIHARA et al. "Holocoupler: a Novel Coupler for Optical Circuits" pages 794 à 796		G 02 B 7/26
A	FR - A - 2 062 301 (LICENTIA PATENT- VERWALTUNGS GMBH) * page 6 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.)
D,A	US - A - 4 057 319 (E.A. ASH et al.) * document entier *		G 02 B 7/26
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
<input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			δ: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche Berlin		Date d'achèvement de la recherche 24-06-1981	Examineur FUCHS

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.